

Magyar Pszichológiai Szemle, 2015, 70. 3/9. 649–658.

DOI: 10.1556/MPSzle.70.2015.3.9

Könyvismertetések

NICHOLAS CARR: *Hogyan változtatja meg agyunkat az internet?**A sekélyesek kora**

Budapest: HVG Könyvek, 2014, 352 oldal

Nicholas Carr könyvének címe egy valóban aktuális, és sokunkat foglalkoztató kérdést vet fel, a szerző az internet gondolkodásformáló hatásáról ír művében. Az alcím; *A sekélyesek kora* előrevetíti Carr sötét gondolatait a kérdéssel kapcsolatban.

Carr könyve számomra nemcsak szórakoztató volt, hanem szakmai szempontból is felkeltette érdeklődésemet. A sekélyesek korában megtalálható mindaz, ami képes lekötni az olvasók figyelmét; Carr személyes életéből vett történeteket alkalmaz az egyes témák átkötésére, de számos tudománytörténeti adat, tény, érdekesség és szakmai kutatás leírása is megjelenik a könyvben, mind azon cél érdekében, hogy a szerző fő mondanivalóját alátámassza; az internet valóban hatással van a gondolkodásunkra, és nem feltétlenül pozitív irányban.

Carr egész művében a címben megfogalmazott kérdésre keres jól alátámasztott választ. Könyvét azzal kezdi, hogy történeti párhuzamok vonásán keresztül vezeti le a tényt, amely szerint az internet valóban formálja gondolkodásunkat. Ilyen párhuzam Nietzsche írólabdájának története, amely megváltoztatta tulajdonosának írói stílusát, vagy a térkép és mechanikus óra elterjedése gondolkodásra gyakorolt hatásának leírása. A szerző az írás gondolkodásformáló hatá-

sának bemutatására nagy figyelmet szentel, kialakulását, elterjedését az i. e. 4. évezredtől, a sumér ékírás megjelenésétől Gutenberg nyomdagépén át egészen a hipertext formájú digitális könyvekig végigvezeti. Számomra érdekes gondolatként jelent meg, hogy már az ókori görögök is tartottak az írás emlékezetet eltompító hatásától, ez a gondolat nem a modern információs és kommunikációtechnikai eszközökkel együtt jelent meg.

Az írás történetének leírásába ékelődik – mint szorosan hozzákapcsolódó téma – az olvasási képesség alakulásának ismertetése. Az olvasás történetében mintegy keretként jelentkezik a legkorábbi szövegek olvasására jellemző mély olvasási képesség hiánya (az írásjelek és a szavak elválasztásának hiánya miatt) és a mai, digitális világban szintén uralkodó – a digitális dokumentumok hipertext formája, a koncentrált figyelem hiánya miatt megjelenő – felületes olvasás közötti párhuzam. Kimondatlan kérdésként vetődik fel; vajon veszélyben a hagyományos olvasás és a papíralapú könyvek világa? Megdöntheti-e ennek az eddigi újításoknak (például fonográf, rádió, mozi, televízió) olyannyira ellenálló könyvnek a hatalmát az internet a maga folyton jutalmazó, megerősítésekkel teli világával?

* Fordította: Németh Ádám

Carr könyvében az olvasási képességek megváltozásán túl olyan további – digitális világ által előidézett – jelenségekkel is foglalkozik, mint a multitasking, a koncentrált figyelem hiánya, ezzel együtt a hosszú távú emlékezet gyengülése.

A történeti párhuzamokon túl a szerző érvelése során a tudományos kutatások eredményeit is felsorakoztatja. Az agyi plaszticitással kapcsolatos eredmények bemutatása (egészen Freudtól a modern röntgengépekkel és mikroelektródákkal végzett kísérletekig) és azon kutatások leírásai, melyek tevékenységeink ismétlődési gyakoriságának hatását mutatják agyi áramkörök

erősödésére-gyengülésére, mind egymásra épülve vezetnek odáig, hogy az olvasó megkapja a választ a címben szereplő „Hogyan?” kérdésre.

A szerző érvelése jól felépítve és alátámasztva halad végig az egész könyv során, hogy végül abban a megállapításban záruljon; „A technológia lármás fejlődése [...] elfojthatja azokat a kifinomult érzékeket, gondolatokat és érzéseket, amelyek csak a szemlélődés és az elmélkedés hatására jutnak felszínre” (280). Összességében tehát az egész műben uralkodik a cím által is előre vetített sötét kép jelenünkről és jövőnkről.

Faragó Boglárka
EKF, Eger

HUSZÁR TIBOR: *A magyar szociológia története*

Budapest: Osiris, 2015, 288 oldal

A magyar szociológiai életben évtizedeken át vezető szerepét betöltő Huszár Tibor különös feladatra vállalkozott. Történeti alaposságot igénylő s filológiailag jól dokumentált módon, ugyanakkor esszéisztikus stílusban próbálja meg bemutatni tudománya hazai történetét, lényegében az utóbbi száz évben. A feladat meglehetősen jól sikerült.

A kötet keretei igen őszinték. Huszár nem titkolja sem a kezdeteknél, sem a mai helyzetnél, hogy a szociológia nem triviális, nem kézenfekvő tudomány. A történeti vizsgálódásban a szociológiát például nehéz elhatárolni a többi társtudománytól. Emellett keletkezésében, s mindmáig a sorsában is, mindig központi szerepet játszik a legtagában értelmezett politikum. A szociológia, miként Huszár érzékenyen rámutat, a XIX. századvégi társadalmi mozgalmak keretében, mint a társadalmi mozgalmak egyik érvrendszere születik meg. Bármennyire is törekszenek szenvtelenségre a társadalmi

tények elemzésében az olyan alapítók, mint a kötetben is sokszor visszatérő Durkheim, a társadalmi tények maguk, a rétegek és osztályok, no, meg a pártok közti hatalmi harcban eszközökké válnak.

Huszár különleges módszert választott a bemutatásra. Intézményekről az egész kötetben igen ritkán beszél, csupán két intézmény szerepel külön fejezetben, a Magyar Társadalomtudományi Egyesület és a Magyar Társadalomtudományi Társaság, mint a XX. század körének s hagyatékának riválisai, illetve az 1920-as évek klebelsbergi kultúrpolitikájának társadalomtudományi megjelenítője. Kimarad mint intézmény Huszár saját intézete a budapesti egyetemen, s az MTA kutatócsoportja, illetve intézete is. A jövő kutatóinak munkáját sokat segítette volna a kiterjedtebb intézménybemutató.

A könyv ugyanis nagy szerzők köré szerveződik; 17 „hősön” keresztül mutatja meg, hogyan is bontakozott ki és milyen tény-

anyagra épített a magyar szociológia. Jászi Oszkártól húzódik az ív Némedi Dénesig. Valójában a legtöbb szerzőnél, mint érzékeny szociológushoz illik, egyszerre kapunk élettörténeti és szakmatörténeti beállítást. Honnan jött, kik formálták nézeteit, művei mellett milyen szerepeket vitt a tudományos közéletben, és így tovább. Az igazán részletes azonban néhány fontos mű alapos elemzése. Az egyik leghosszabb fejezetben, Erdei Ferencet elemezve például, *A futóhomok* és *A parasztok* kapnak részletes értékelést és sokszor szándékosan anakronisztikus ítéletet. Anakronisztikus ítéletet abban az értelemben, hogy Huszár sokszor a későbbi fejlemények fényében mutatja be a korai szociográfiai műveket – nemcsak Erdeinél, hanem Szabó Zoltánnál, Nagy Lajosnál vagy Illés Gyulánál is – mint viszonylag adatszegényeket.

Az életutak bemutatása többnyire kézzelfoghatóvá teszi a hősokeket. Különösen igaz ez azoknál, akiket mi magunk is ismerhetünk még: Papp Zsolt, Andorka Rudolf, Angelusz Róbert vagy Némedi Dénes, mint hús-vér emberek jelennek meg előttünk, akik egy mozgalmas kor sajátos hőseiként képviselték a szakmaiságot, avagy miképp Papp Zsolt, a tágan vett „német ideológia” szeszcsempészetét a hivatalos pártideológiával szemben.

Huszár Tibor könyve a pszichológus számára is izgalmas olvasmány. Újra elgondolkoztat ugyanis azon, hogy mi is a viszony a szociológia, mint a társadalom egészére vonatkozó tudomány, és az ember egészének értelmezésére törekvő pszichológia között. Bár Huszár ebben nem foglal állást, s a könyvben még az olyan, életútjában a szociológusokhoz közeli pszichológusok sem kerülnek említésre, mint Mérei Ferenc, mégis elgondolkoztat ezen a feszítő kérdésen. Vannak helyek a könyvben, ahol a tudósok sokszoros beágyazottsága miatt hiányérzet támad az olvasóban. Erdei Ferenc munkásságát említve, szinte semmi nem tudunk meg a tudánypolitikus Erdeiről, vagy Erdei '56-os szerepéről. Szalai Sándor esetében pedig, miközben a mai magyar szociológia intézményesülésében játszott kitün-

tett szerepét világosan bemutatja a könyv, keveset tudunk meg a fiatal pszichoanalitikus Szalairól, vagy az érett Szalairól, aki a magyar közegben egyszerre jelenik meg mint Arisztotelész logikájának, az *Organon*-nak a fordítója, s mint a modern kibernetikai szemlélet beemelője a magyar tudományos gondolkodásba. Szalai gazdag életének ezek a szociológián messze túlvivő mozzanatai igencsak hiányoznak a pszichológus olvasó számára.

Huszár meglehetősen elkötelezett politikai ember. Ezért külön erőnye a könyvnek, hogy a tág értelemben vett baloldali szociológia és a liberális gondolat összekapcsolása mellett a konzervatív társadalomtudományi gondolatból is sokat megmutat. Megismerjük például a Társadalomtudományi Egyesület és a Társadalomtudományi Társulat tevékenysége kapcsán Apáthy István máig izgalmas korai szociál-darwinizmust értékelő munkáit, vagy Dékány István rendszertől, szisztematikus szociológiai próbálkozásait a társadalom leírására. Számos szerzőnél megjelennek a különleges áthallások is. Nagyon izgalmas, ahogy a történész Hajnal István, mint sok modern magyar szociológus különleges inspirátora jelenik meg, a sajátos kommunikációs változásokat és a hétköznapi, kicsiny változások mozgató erejű dinamikáját előtérbe állító felfogásával.

Kétségtelenül hiányérzet támad az olvasóban, amikor a mai korra, az utóbbi félszázadra csak a lezárt életműveket mutatja be Huszár Tibor. Saját munkája, az ELTE Szociológiai Intézetének és Társadalomtudományi Karának megteremtésével például elkerülhetetlenül középpontba kellett volna, hogy kerüljön. Általában is nehéz értelmezni az intézmények és az intézményes átalakulások előtérbe állítása nélkül egy annyira intézménycentrikus, németes szerveződésű társadalomban a társadalomtudomány történetét, mint Magyarország.

Fanyalgás helyett szeretném azt hangsúlyozni, milyen izgalmas a könyv. Letévés nélkül olvastam végig, miközben megjelentek bennem a hiányérzetek is. Két nevet említenék. A klasszikus korból, a XX. század elejéről hiányzik a *Presztizs* című munkája

révén nagy nemzetközi hírnévre szert tett, esszéisztikus társadalomelmélet-író Leopold Lajos, a modern kor intézménytörténetéből pedig Kulcsár Kálmán hatásának elemzése. A baloldali elkötelezettségű szerző nyilván nehezen tud megküzdni érzelmeivel, amikor Kulcsár bizonyos értelemben „doktriner újtó” szerepét kellene értelmeznie. Ez azonban egy teljesebb magyar szociológia-történetben mindenképpen szerepet kell majd, hogy kapjon.

Huszár könyve a teljesebb szakmatörténet felé is fontos olvasmány. Ahhoz, hogy megértsük a magyar szociálpszichológia történetét, nagyon érdekes és tanulságos, hogy nemcsak Leopold Lajos, hanem lényegében Korniss Gyula esszéisztikus munkáitól kezdve Mérei Ferencig, az egész magyar szociálpszichológia története hiányzik a szociológiai történeti írásból. Ezt kell saját munkájukkal kiegészíteniük a pszichológusoknak.

Pléh Csaba
CEU, Budapest

HELLER ÁGNES: *Az önéletrajzi emlékezés filozófiája*

Budapest: Múlt és Jövő Kiadó, 2015, 230 oldal

Heller Ágnes sok könyvében beszélt már pszichológiai témáktól, az 1970-es években oly nagy port kavart értelemfilozófiától kezdve az utóbbi években megjelent álomértelmezéséig. Ez a könyv a pszichológusok számára is igen fontos, hiszen a filozófus mintegy „felveszi a labdát”. Komolyan neki veselkedik a mai pszichológia, elsősorban a kognitív pszichológia szerteágazó emlékező-felfogásának értelmezéséhez. Viszonylag részletesen bemutatja azokat a kategóriákat, amelyek oly fontosak a pszichológusok számára, mint például az epizodikus, a szemantikus és az önéletrajzi (autobiografikus) emlékezet viszonya. Minket, pszichológusokat nem mindig elégítenek ki ezek szakmai szofisztikáltságukban, de nem is ez a tét. A tét valójában az, hogy az élményközpontú, meglehetősen fenomenologikus első személyű filozófiai értelmezés szembenéz azzal, hogy emlékezetünk milyen sokféle módon jeleníti meg a világot, utal a jövőre, és szervezi személyiségünket. Eközben értékes és figyelemre méltó értelmezéseket kapunk az Én, a személy és a személyiség viszonyáról. Heller Ágnes számára a személy és személyiség eltérő kategóriák. A személyből fakad

a valódi személyiség létrehozása és kibontakoztatása.

A hozzám hasonló, az analitikus filozófián szocializálódott emberek számára a könyv kicsit hegelianus. Ezt egyébként Heller Ágnes nem titkolja, kedvenc szerzői Hegel és Platon, akikhez vissza-vissza tér. A könyv olvasmányélménye szempontjából ez azt jelenti, hogy viszonylag kevés benne a szigorú fogalmi elemzés, miközben fogalmi elemzésnek véli a szóhasználatok esszéisztikus felsorolását, amely igazából egy stilisztikai és retorikai gyakorlattá válik. Nem kapunk világos definíciót, elkülönítést a szerző számára oly fontos Én, személy és személyiség, vagy akár a pszichológiából részben átvett szemantikus, epizodikus és autobiografikus emlékezet viszonyáról sem.

A könyv két részre oszlik. Be kell vallanom, hogy a második részt adó utolsó harmad, amelyben az esettanulmányok találhatók, számomra nem nyújtott különös élményt. Valószínűleg azért nem, mert abban reménykedtem, hogy az esettanulmányok címen, konkrét személyek, konkrét biografikus önvisszaadását fogja elemezni. Ehelyett az esettanulmányok címen is Platónról,

Derridáról, Hegelről, az akarat szabadságáról és hasonlókról van szó, tehát nem adja meg, amit mi, pszichológusok esettanulmányon értünk.

Heller Ágnes számára rendkívül fontos mozzanat az, hogy az egyén hogyan és milyen életkörülmények között konstruálja meg saját élettörténetét. Hogyan jelenik ez meg mint szükséglet egy sajátos polgári világban, és hogyan alakítják a „narratívák” az ember szubjektív azonosságát. A narratívákkal kapcsolatban az önéletrajzi emlékezéssel foglalkozó pszichológusban hiányérzet merül fel. Heller Ágnes a narratívákon valójában kategorizációkat és besorolásokat ért. Hiányzik belőle az az elemző feszültség, ami a mai narratív pszichológiai megoldásokat általában élteti. Ezeket a szerző egyébként viszonylag jól ismeri. Sokat hivatkozik Jerome Brunerre, Katherin Nelsonra és másokra, ugyanakkor kimarad a narratíva központi szerepéből maga az időrendi eseménysorozatokat szervező emlékezeti mintázatképzés. A narratíva csak annyit jelent Heller Ágnes számára – mint ahogy sajnos ezt jelenti a politikai közbeszédben is –, hogy van a дума, és a дума elnyomja a lényegét. Ebből a szempontból érdekes hiányok vannak a könyvben. Miközben Brunerre sokat hivatkozik, az elbeszélés-központú kollektív emlékezetfelfogások olyan eltérő pólusú, de mégiscsak klasszikusai, mint Frederic Bartlett vagy Maurice Halbwachs, hiányoznak. Fájdalmasabb hiány Paul Ricoeur, aki éppenséggel egy sajátos, istenértelmező teológiai diskurzusban állítja előtérbe az ember narratív önmeghatározásának világát. Azért merem felvetni ezt a teológiai diskurzust, mert Hegel és Platón mellett Heller Ágnes referencia-rendszere a Biblia, és ezen belül főképp az Ószövetség, azt elemelve, hogy vajon ott hogyan jelennek meg az autobiografikus és a más típusú emlékezeti szerveződések.

A könyv egészét áthatja az a meglehetősen gyakori liberális filozófiai gondolatmenet, amely minden kategorizációt előítéletként kezel. Előítélet, sztereotípia és séma – Heller Ágnes szövegében összeolvadnak. Minden kész megoldás valójában „előítélet”.

Nála fel sem merül az a probléma vagy gondolatmenet, amely a pszichológusok számára oly fontos, hogy a társas kategorizáció, s egyáltalán mindenféle kategorizáció, milyen ökonómiai előnyökkel bír az emberi gondolkodás és a társas viselkedés szerveződésére nézve. Hellernél minden besorolás negatív konnotációt kap. Ez veszélyes út, de nem idegen a mai szociálpszichológia jó részétől sem. Olyan veszélyes út, amely nem veszi észre, hogy egymás csoporthoz tartozónak való kezelése nem feltétlenül negatív. Az „előítélet” kifejezést használva minden ilyen folyamatra alapvetően negatív felfogást kapunk. Ez a negatívizmus egyébként is erőteljesen megjelenik a könyvben. A társak és az egyéni emlékezet viszonyában Heller Ágnes számára kiindulópont a fiatal Sartre felfogása. A másik tekintetének definíciós szerepéről tudjuk, hogy az 1950-es években Sartre-nál egy olyan gondolatmenet vált, amelynek lényege, hogy a pokol valójában a mások világa. Hiányzik a könyvből a társas-konstruktívizmusnak az a pozitív építkező gondolatmenete, amely James Mark Baldwintól Vigotszkijon át éppenséggel a Heller által is többször hivatkozott Catherin Nelsonig tart. A mások, nem egyszerűen a fergeteges egyén érvényesülésének korlátozói a társas besorolással, mint Sartre-nál, hanem a teljes személyiség, az öntudat kibontakozásának eszközei is.

Heller könyve érdekesen összehasonlítható Pataki Ferenc szinte ugyanakkor megjelent munkájával (*Nemzet és baloldal*). Pataki mint pszichológus számára a nemzet és a nemzeti hovatartozás elsősorban úgy jelenik meg, mint egy olyan csoporthoz tartozási kényszer, amely az ember kötődési viszonyaiból vezethető le. Ez sem kézenfekvő felfogás, hiszen hosszú az út a „magyar vagyok” téziséstől addig, hogy engem babusgatt-e a nagymamám, vagy sem. Heller Ágnes számára a nemzeti hovatartozás kérdése szintén alapvető probléma, de nála ez mint a konstruktív kollektív emlékezet világa jelenik meg. A konstruktív kollektív emlékezet különleges kohó, amelyen keresztül állandó társalgás van egyéni életsorsunk története és a minket körülvevő, minket defi-

niáló közösség története között. A nemzet ezen belül csupán egy sajátos megoldás lenne. Mindkét szerző küzd azzal a problémával, hogy nehezen tudják értelmezni a nacionalista gondolkodást képviselő embertömegeknél azt a konkrét gondolat- és érzelmfolyamot, amely elvezet a nemzeti hovatartozás különleges érzelmi súlyozottságáig. Az érzelm problémája valójában Heller elemzéseiben – akkor is, amikor például Assmann kulturálisemlékezet-értelmezését kezeli – nem könnyű probléma.

Még egy hiányosságát említeném meg a könyvnek, amely egészében izgalmas és elgondolkodtató. A modernség egész problémája Heller számára úgy jelenik meg, mint az átkozottul individualista ember lehetséges öndefiníciójának kérdése. Számára Hegel és Rousseau adja a kettősséget. Nem mutatkozik meg benne a modernségnek az az értelmezése, amit például az éppenséggel Heller által is pozitívan vállalt narratív önkép-definiálás olyan képviselői hirdetnek, mint Daniel Dennett a filozófia és David Lodge az irodalomelmélet részéről. Maradjunk ez utóbbinál. Lodge a modernség olyan felfogását hirdeti, amely szerint az a típusú individuum, amely olyan kegyetlenül magányos Rousseau-nál, valójában pozitívan keletkezik, mintegy kultivációja az

egyénnek az európai elbeszélési hagyományban. Abban a hagyományban, amely Cervantestól és Defoe-tól kezdve az ént állítja majd szembe a körülményekkel és a társadalommal, és ezzel egy olyan új személyiséget állít előtérbe, amely nem tagadja, nem is meghaladja, hanem kibontakoztatja azt az Én-képet, amely kezdettől fogva velünk van.

Heller Ágnes könyve izgalmas és fontos olvasmány abból a szempontból, hogy egy filozófus szemével nézi a világba való beletettség kétféle meghatározottságának viszonyát, amely viszony a pszichológus számára is fontos. Az egyik meghatározottság a genetikai, a másik pedig a társas körülmények révén adott meghatározottság – mi, mint egyének, e kettő sajátos küzdelmeként alakulunk ki. Ezek a küzdelmek azonban, nagyon eltérően alakulnak különböző korokban. Miközben Heller Ágnes ezeket az eltéréseket világosan látja – hiszen egész munkássága az antik etika és a reneszánsz ember értelmezésétől kezdve fél évszázaddal ezelőtt ezekből az újításokból indult ki –, nem igazán mutatja meg, hogy az utóbbi néhány száz évben milyen újítások is jelennek meg. Ez adja a legfőbb hiányérzetet ebben az izgalmas munkában.

Pléh Csaba
CEU, Budapest

DANIEL C. DENNETT: *Intuition pumps and other tools of thinking*

New York: Norton, 2013, XIII+497 oldal

Daniel Dennet korunk fontos és elismert filozófusa, aki igen komolyan veszi saját munkáját: a gondolkodást. Lelkiismeretességét jól jelzi, hogy szaktársainak többségével ellentétben elmefilozófiai tanulmányai – többek között Willard Quine és Gilbert Ryle szárnyai alatt – igen korán elvezették az alapvető kérdést (Hogyan működik az el-

ménk?) egészen új oldalakról felfejteni igyekvő modern agyutatókhoz, majd az agyunkat keletkezésében megérteni kívánó evolúciós biológia meglátásaihoz. A saját állítása szerint autodidakta, és tudása javát a legjobb tudósokkal való *beszélgetés* során elsajátító Dennett szerteágazó ismereteivel felfegyverkezve azonban az „unalmas” tu-

dományos kutatások helyett a „tisztá elméletek” szakértője maradt, és eredeti szakmáján belül segít tisztázni releváns biológia-filozófiai és tudományfilozófiai álláspontokat is. A legtöbb hivatásos gondolkodóhoz képest szokatlanul mélyen a valóságban gyökerező érvelését (a naturalizált filozófiát) tudatosan terjesztő és másokon is számon kérő Dennett, 18 könyv és közel 500 cikk szerzőjeként mára temérdek tisztség és díj méltó birtokosa, és elismerik az egyetemi berkek mellett ismeretterjesztő és humanista körökben is. Pedig az igazság kérlelhetetlen fürkészésében nem mindig választja a diplomatikus utat, és kiérlelt álláspontjának kíméletlenül következetes képviselőjével kollégáinak tucatjairól szokása állítani, hogy egyszerűen folyamatosan értelmetlenségekről beszélnek. (Jelen könyvében külön zárófejezetet szentel elsőéves filozófushallgatóknak, hogy miként kell időben kiszűrni – és óvatosan elkerülni – az analitikus filozófus kollégákat.) Gondolkodásának tisztasága és bátorsága posztmodern kultúránkban szinte akarata ellenére is inkvizítori képességekkel ruházta fel – és nem csupán analitikus filozófusok ezrei számára jelent egzisztenciális fenyegetést a pusztá személye, de harcos újateistaként is rettegik Amerika-szerte mindenhol.

Jelleméből fakadóan, és mert 50 éve következetesen kitart álláspontjai mellett (elsősorban fizikalizmus, neurál-darwinizmus és kompatibilizmus – utóbbin a determinizmus és a szabad akarat összeegyeztethetőségét értve) Dennettnek pályafutása során jó pár vitaszituációt volt alkalma átélni – és főként: értékelni. Eközben nem csupán saját érvelését sikerült fényesre csiszolnia, de a vitapartnerei által alkalmazott technikákat és nézőpontjaik gyengéit is egyre tudatosabban azonosítania. És bár ifjúkora óta meghatározó élménye, hogy a viták során az emberek többnyire teljesen elbeszélnek egymás mellett (az elmefilozófiát naturalizáló programja is eleve a fogalmak és összefüggések tisztázása miatt fontos), legújabb könyvével tesz talán először átfogó kísérletet arra, hogy ezt a problémát a gyökerénél kezelve: közvetlenül a helyes gondolkodás

mibenlétéről meséljen nekünk. Igaz, az elmúlt évtizedek általános nemzetközi tendenciája, hogy a filozófia-tanszékek az érveléstechnika diszciplínája felé sodródnak, Dennett azonban – áldásos szokásához híven – szembe megy kollégái gyakorlatával, és a vitakultúra fejlesztéséhez a legkevésbé sem a logika szabályait próbálja belénk sulykolni. Gondolkodni ugyanis szerinte kifejezetten nagyon nehéz dolog, és leginkább az agyunkkal – az agyunkban – vívott *harc* jellemzi. Ebből adódóan pár elvont szabály alkalmazása semmire nem elég: ha valóban el akarunk jutni vele bárhova, gondolkodási segédeszközök tucatjaira van szükségünk: „képzeltet-tágítókra”, „fókusz-tartókra”, mentális emelőkre, csigákra és pajszerekre egyaránt. Könyvében a majdnem elfeledett népi meglátás mintájára – „a kovács az egyetlen mesterember, aki maga készíti a szerszámain” – ezért valódi filozófusként, egy edzett elme-kovács módjára kiválogatta számunkra az elme megmunkálásához legfontosabbnak tekintett szerszámain. Összintéségből adódóan persze nem általában fontos mentális pajszernek felsorolását választja, hanem a saját gondolkodásmódja és álláspontja megértéséhez legszükségesebbeket. Egy ennyire önreflexív életpálya mellett (a „gondolkodásról való gondolkodás”-t és az agykutatást követően immáron a kutatásról való gondolkodás *mechanizmusait* elemzi), ez a lépés több mint védhető, és persze ő is büszkén vállalja: „Egyik fő célom, hogy menetközben feltárjam, mit is csinálok és miért” (3).

Az intuíció-pumpákban tehát számtalan mentális szerszámot kínál gondolkodásunk tisztítására, és hétköznapi helyzetektől a legbonyolultabb filozófiai problémák kezeléséig sok praktikus tanáccsal lát el minket. A gondosan egymásra épített fejezeteken keresztül jól követhető és izgalmas módon biztos kézzel vezeti végig laikus és szakavatott olvasóit egyaránt nemcsak számtalan új és bonyolult tudományos tanulság befogadásához, de egészen a *tudat* és a *szabad akarat* kőkemény filozófiai problémáinak megértéséhez. Művében ráadásul a téglák gondos rakosgatása közben folyamatosan

igyekszik a tervrajzot is láthatóvá tenni, és töménytelen mennyiségű belső kereszthivatkozással segíti megértenünk mikor hol állunk a könyvben. További gesztusként a 400 oldalas könyvet többnyire önmagukban is megálló párodalas fejezetekből építi fel, ahol a régóta használt érveit is segít nekünk mélyebb összefüggéseiben, és valódi jelentőségüknél fogva megérteni.

Az első fejezetben pár alapvető érveléstechnikai módszert mutat be, mint amilyen a jó szándék elve, a *reductio ad absurdum* érvelés (Dennett szabadfordításában: by parody of reasoning), vagy a középkortól használt Occam borotvája, a terminusok és érvek sokszorozásának kerülése. Szintén itt találkozunk olyan megszívlelendő alapigazságokkal, mint hogy ha valaha fejlődni szeretnénk, akkor képesnek kell lennünk hibázni, vagy, hogy amit egy laikusnak nem tudunk elmagyarázni, azt bizony mi magunk sem értjük. Ugyanakkor e többnyire közkézen forgó meglátásokkal kapcsolatban is ráébreszti olvasóját, hogy a szokásos érveléstechnikai alapvetéssel szemben (a cél a másik meggyőzése) a tét sokkal nagyobb: e szerszámok valódi jelentősége abban áll, hogy segíthetnek tisztázni *saját* álláspontunkat.

A második – a jelentés és tartalom fogalmait körüljáró – fejezet bemutatja Dennett világlátásának alappilléreit: az *intencionalitás* és az *anti-esszencializmus* gondolatát. Előbbi fogalom a pszichológiából származik és a mások szándékaira vonatkozó automatikus feltételezéseinket jelöli: tehát hogy gyárilag *teleologikusan* gondolkodunk, azaz nem tudunk nem célokat megsejteni a többiek cselekedetei mögött. Az intencionalitás Brentanóig visszavezethető fogalma itt a jelentés instrumentalista felfogását jelöli: eszerint *eredeti* vagy *valódi* jelentése a dolgoknak nincs (vagy nem releváns) – a betöltött *funkciók* azonban értelmezhetők. Ahogy kedvenc versünk személyes (tehát számunkra „igazi”) jelentése is sokszor független a költő eredeti szándékaitól, egy régi vasaló használatakor is felesleges azon lovagolni, hogy *eredetileg* nem ajtótamásznak való. (Bővebben lásd Daniel Dennett *Az intencionalitás filofíája*. Budapest: Osiris, 1998.) Dennett ugyanak-

kor félrevezetőnek tekinti e jelenség újabb keletű 'Theory of Mind – TOM' elnevezését, hangsúlyozva, hogy ennek lényege éppen abban rejlik, hogy nem elméleti, hanem nagyon is gyakorlati és ösztönös képességünk. Tehát a pszichológián túlmutatóan Dennettnél az intencionalitás fogalma elsősorban a fizikalizmus bástyája, és annak fel fogásához szükséges, hogy a dolgok egyszerre „vannak” és „csinálnak vmit”. Egyedül ebből kiindulva láthatjuk isteni segítség nélkül is működni az evolúciót: felismerve hogy öntudatlan algoritmusok is képesek funkciót betölteni. Az ehhez szorosan kapcsolódó anti-esszencializmus fogalma az agykutatás alapvető belátását tükrözi, hogy ideg pályáink annyira redundánsan és sokoldalúan közvetítik a bennünk lévő képességeket, hogy értelmetlen arról beszélnünk, hogy az agyunk melyik része vagyunk mi – ahogy problematikus lenne arról is, hogy melyik testrészünk elvesztése után kezdünk megszűnni mi magunk lenni. A fejezet legfontosabb gondolati szerszáma ennek megfelelően a későbbiekben tucatszám alkalmazott *tulajdonképpen* kifejezés (the „sorta operator”), amivel képessé válhatunk állításokat megfogalmazni komplex rendszerek működéséről. Mivel ugyanis a világ nem a halmazelmélet logikájára épül, és a fekete-fehér gondolkodásmód és a pontos definíciók szinte sehol nem használhatók (az analitikus filozófia tanszékeit leszámítva), csak ennek segítségével tudunk kijelentéseket tenni arról, hogy a vélemezkek „tulajdonképpen tudják”, hogyan kell elállítani a vérzést, és egy sakkprogram „tulajdonképpen tudja”, hogy mi a helyes lépés.

A következő – kitekintő – fejezetben a számítógépek működését ismerjük meg könnyen befogadható formában, a regiszter-gép logikájától a Turing-gép felépítésén át a Neumann-gép mechanizmusaiig. A számítógépek működésének leírása az alapoktól a virtuális gépekig elsősorban a két fenti alapfogalom elmélyítését szolgálja, illetve a fizikalizmus „az agyunk olyan mint egy számítógép” analógiájának bemutatását. A felvilágosodás elmefilozófusai vagy a kreacionisták meggyőződése ellenére ugyanis az in-

formatika korában letagadhatatlanná vált, hogy igenis lehetséges egészen apró és primitív lépésekből (idegkísülés) bonyolult és intelligens gépeket készíteni – feltéve hogy kellően sok egymásra épülő intencionális (funkciót betöltő) szintet sikerül integrálnunk.

Ezen gondolat alaposabb kidolgozása a témája az evolúcióról szóló fejezetnek, amely egyre mélyülő példákkal szemléltetve segít befogadni, hogy a „kellően sok” alatt valójában milyen döbbenetes nagyságrendre is kell gondolnunk. Itt kerül bemutatásra Borges Bábeli könyvtára, és az itt testet öltő *végtelenség* tömény érzékeltetésével (és az erre épülő esetekben való egyre mélyebb lubickolással) sikerül képzeletünket addig tágitania, míg reális esélyünk válhat a DNS információtartalmának vagy az evolúciós folyamatok hosszának a felfogására. (Mely utóbbiban tudvalevőleg gyakorlatilag sosem születnek mutánsok, és ráadásul azok is szinte mindig hátrányos tulajdonságokat rejtene – de évmilliárdok alatt mégis el tudtunk jutni idáig.) A darwini gondolat Dennett számára konkrétan a legjobb ötlet a világon, és egyben az egyik legfontosabb mentális pajszer, ami – a mesebeli „tökéletes sav” mintájára – mindenben átrágja magát, amivel csak találkozunk, és az egész világról alkotott elképzelésünket fenekestül felforgatja. Kedvenc témáját számtalan példával illusztrálva a fejezet (és az evolúció:) talán legfontosabb (az előzőekkel párhuzamos) tanulsága a ‘competence without comprehension’ tétele, vagyis hogy az emberek világával ellentétben az állatoknál egyáltalán nem szükséges sem a tudatosság, sem a megértés ahhoz, hogy elképesztő trükköket alkalmazzanak túlélésük érdekében. Orgel második törvényét idézve – az évmilliárdokon keresztül következetesen alkalmazott *trial and error* módszer döbbenetes erejéről: „az evolúció okosabb nálad”.

Az intelligens tervezés híveinek szapulása után, a gondolkodási eszközkészletünket feltöltve kezd meg Dennett lendületes támadását az analitikus filozófusok ellen a *tudat*-ról szóló fejezetben. Egyfelől keményen bírálja a „fotel-filozófusok” módszertanát, akik a tudományos kísérletek eredményeit

negligálva mindmáig az introspekció megbízhatatlan eszközére, illetve kreált gondolatkísérleteikre támaszkodnak – elménk működésének megismeréséhez ezekkel szemben a „heterofenomenológia” bevett, bár eddig nem néven nevezett kísérleti gyakorlatát javasolja. Másfelől az emberi tudat mibenlétét kényszeresen misztifikáló álláspontokat belülről is szétcincálja, és a közkézen forgó gondolatkísérletek tucatjaiban mutat rá súlyos szerkezeti hibákra. Többek között a Descartes-tól kölcsönzött csiliagon (ezer oldalú polygon) példáján bemutatja, hogy attól, hogy valamiről azt hisszük, hogy „elképzeltük”, még lehet, hogy semmi nem történt az agyunkban. Erre rimelve levezeti, hogy a kváliák létezése (vminek a szubjektív élménye) annak ellenére is értelmetlen feltételezés, hogy mostanra sok kognitív pszichológust is megfertőzött ez a fogalom. Nem utolsósorban pedig darabokra szedi a mesterséges intelligencia lehetetlenségét bizonyítani hivatott „kínai szoba” gondolatkísérletét Searle-tól. A mese hiányzó részleteinek elképesztően alapos elemzésével bizonyítva, hogy a történetet valójában nem is lehet elképzelni – és a levezetettnek beállított tanuláshoz egyáltalán nem tudunk eljutni.

Az utolsó nagy fejezetben a szabad akarat, közelebbről a kompatibilizmus van terítéken, amely Dennett szerint korunk legnehezebb és egyben legfontosabb problémája. Ezzel párhuzamosan a tárgyalásmód is sokkal visszafogottabb, vitriolos kritikák helyett óvatos kérdésekből épülnek a fejezetek, és a legfőbb állítás a tudat kapcsán már elhangzott észrevétel, hogy az emberek jelentős többsége tévesen képzeletben magát szakértőnek. Csak mert nekünk is van elménk (tudatunk, akaratunk, szemünk) még elég nagy valószínűséggel értjük teljesen félre ezek működésének alapjait. A laikusok (és analitikusok) leggyakoribb hibája ez esetben, hogy az „abszolút” szabad akarat elérésében reménykednek, ami nem csupán a jog felfogásával összeegyeztethetetlen, de önmagával is: logikailag ugyanis ez a teljesen random cselekedetekkel egyenértékű, amire kisebb csoda, hogy egyesek (például a frankfurti példák hívei) kívánatos képes-

séggént is képesek gondolni. (Ezzel szemben a „befolyásoltság alatt aláírt szerződés” jogi esete a „praktikus” véletlen hatásköre, ahogy a kő-papír-olló játékban elért sikerhez is csak ennyi szükséges.) A felelősségteljes viselkedésnek viszont nem a „teljes okozatlanság” az előfeltétele, hanem pont ellenkezőleg, a következmények tudatos figyelembevétel. Dennett ebből adódóan itt kollégái helyett elsősorban a tudósokat feddi meg – igaz önmagához képest szokatlanul óvatos hangnemben – és arra emlékeztet, hogy bármilyen neurobiológiai érveket hozunk is fel, fennhangon hirdetni a szabad akarat „bizonyított” hiányát elképesztően felelőtlen cselekedet. Szabad akaratunk érzetének hiánya ugyanis sokkal súlyosabb lelki és anyagi károkat fog eredményezni, mint bármilyen rosszul meghozott *döntésünk*.

Dennett a 400 oldal során meggyőzően bizonyítja a bevezetőben tett állítását, hogy gondolkodni szörnyűségeken nehéz – ha neki talán nem is, de kollégái többsége számára látványosan. A nehézségek pedig szerteágazóak, és legalább annyira származnak képzelőerőnk hiányából, mint fantáziánk túlhasználatából. Ezért a legkevésbé sem javasolja számunkra a logikus gondolkodást, mert nem lát sok értelmet sem a halmazelméletbe beleszuszakolható fekete-fehér állításokban (mindenki vagy *kopasz* vagy *nem-kopasz*), sem a teljesen légből kapott feltételezésekben (mi van ha egy örült tudós irányítja az idegrendszeremet, vagy ha belém csap a villám és zombivá változom?). Dennett zsenialitását jól mutatja, hogy az analitikus hozzáállást tucatnyi oldalról aknázza alá párhuzamosan, és Wittgenstein és a nyelvfilozófia említése nélkül rántja ki a talajt több rétegben kollégái lába alól. Érvei pedig nem csupán könnyen befogadhatóak, de ellenfeleit sokszor közvetlenül saját fegyvereikkel semmisíti meg, kifordított gondolatkísérletekkel („Clapgras”) és olyan meghatóan egyszerű ellenpéldákkal, mint hogy: 1. ha minden emlős anyja emlős, akkor 2. emlősök mindig is voltak – de 3. az evolúció szerint ez lehetetlen, tehát emlősök nincsenek. A fantáziájukat zabolátlanul elengedő (a tényeket felfogni viszont képte-

len) filozófusokkal szemben a könyv alapján valódi képzelőerővel sokkal inkább azok a tudósok rendelkeznek, akik például az evolúció elképesztően hosszú folyamatának megértésére, vagy az agyműködés felfoghatatlan összetettségének feldolgozására vállalkoznak. Ezzel párhuzamosan olvasóitól leginkább a képzelőerő „tudatos szabályozását” kérve, a könyvben szereplő mentális szerszámok közös metszete az alaposság és a részletekre való figyelés képessége.

A számtalan érdekes és praktikus gondolati pajszer bemutatása mellett a mű külön szépsége, hogy Dennett kifejezetten jól ír – ami valószínűleg szorosan összefügg az alapos gondolkodással. Ez ugyanis nem csupán a befogadás élményét emeli, hiszen lehetővé teszi olyan finomságok átadását, hogy a gyenge álláspontokat gyakran stilisztikai jegyeiről is felismerhetjük (például a „nyilván” szó használatáról). A tudatos nyelvhasználatból adódik az is, hogy kihasználva az angol nyelv nemi érzékenységet, példáuliban következetesen minden tudós, informatikus és pilóta nőnemű, ahogy minden páciens és áldozat férfi – folyamatosan felébrésztve szunnyadni készülő képzelőerőnket. De az önreflexivitás és nagylelkűség a gondolatfolyam egészére is jellemző: folyamatosan jelzi, épp milyen érvelési hibákat követ el a már felsoroltak közül, és büszkén érvel alig pár lap különbséggel hol a definíciók veszélyei, hol a definíciók elengedhetetlensége mellett. Becsületére legyen mondván, még az önreflexivitással sem esik túlzásba, és a legnehezebb filozófiai problémák elemzésénél következetesen „elfelejti” kimondani a bonyolult terminus technikusokat, és ezáltal észrevétlenül lopja be tudatunkba a wittgensteini gondolatmenet mellett többek között az emergencia problémáját is.

Ha tehát máshonnan nem tudnánk, ez a könyv is elegendő annak alátámasztására, hogy Daniel Dennett párját ritkítóan éles eszű és bátor gondolkodó, aki jó íróként és kiváló pedagógusként képes kollégái mellett laikusok tízezreinek gondolkodására hatni – közvetlenül és közvetetten egyaránt. Ismeretterjesztés mesterfokon – ajánljuk mindenkinek.

Liska János
PhD-diák, BME

ZIMMER MÁRTA: *Arcészlelés*

Budapest: Akadémiai Kiadó, 2013, 138 oldal

Dr. Zimmer Márta (egyetemi adjunktus, pszichológus, matematikus) 2013-ban, az Akadémiai Kiadó gondozásában megjelent *Arcészlelés* című könyvében többek között olyan kérdésekre keresi a választ, hogy mi minden olvasható le egy emberi arcáról, hogyan vagyunk képesek egyáltalán felismerni társaink arcát, vagy, hogy mit jelent az arcvaktság; és ezen ismeretek összessége hogyan használható a mindennapokban.

A kognitív tudomány szerint az arcok egy olyan egyedi ingercsoportot képeznek, amely maga után vonja az egyedi kódolás és idegi reprezentáció szükségét. Arcunk különböző alkotórészekből áll (két szem, orr, száj), és néhány esetben ugyan elég egy karakterisztikus komponens észlelése a felismeréshez (például Chaplin bajusza), de a legtöbbször mégis több információ együttes feldolgozása szükséges a multidimenzionális döntés meghozásához. Az ismert kutatási eredmények is arra engednek következtetni, hogy az arcokat nem „darabonként” tesszük össze magunkban, hanem az egész ingert egységként kezeljük, tehát konfigurális feldolgozást végzünk.

Az arcfelismerés tudományos megközelítése egészen a XX. század második feléig nyúlik vissza. Zimmer bemutatja a téma legmeghatározóbb korai modelljeit, amelyek közül Bruce és Young (1986) elméletét emeli ki. Eszerint az arcészlelés nagyrészt egymástól elkülönülő információk feldolgozásának halmaza, és a felismerés számos diszkrét, egymást követő szakaszokon jelenhet meg.

Zimmer könyvében az arcészlelés fejlődési jellegzetességeit is górcső alá veszi. Az általa összegyűjtött empirikus kutatások eredményeiből megtudhatjuk például, hogy a csecsemők születésük pillanatától érdeklődnek az arcok iránt, hogy inkább prefe-

rálják édesanyjuk arcát más női arcokhoz képest, vagy, hogy az arcfeldolgozásban a csecsemők kezdetben inkább a külső információkra támaszkodnak (például haj), és csak későbbi életkorokban veszik figyelembe az arc belső vonásait.

Emellett átfogó ismertetést kaphatunk az arckifejezések érzelmi színezetével kapcsolatos legfontosabb kutatási eredményekről is, amelyek közül különösen érdekes, hogy az Ekman-féle univerzális érzelmek (boldogság, szomorúság, félelem, harag, undor, meglepődés) közül a boldogság (mosoly) kódolása eltér a többitől: felismerése lényegesen egyszerűbb és gyorsabb. Ebből a felismerésből született a kérdés, hogy egyáltalán képesek vagyunk-e megkülönböztetni a valódi boldogságot (Duchenne-mosoly) a hamis érzelmtől, a színlelt mosolygástól. (Vizsgálati eredmények szerint 7 éves korunktól vagyunk képesek rá.)

Zimmer könyvében külön fejezetet szentelt az arcokról leolvasható szociális ingereknek is, hangsúlyozva hogy – habár az életkor, a nem, a szépség vagy a tekintet iránya elhanyagolt területei az arcfelismeréssel kapcsolatos tudományos fejtegetéseknek –, mégis legalább annyira fontosak, mint az identikum vagy az érzelmi arckifejezések.

A szerző a már említett viselkedéses vizsgálatok bemutatásától a következőkben az arcészlelés idegi reprezentációja felé „veszi az irányt”. Az EEG-vel regisztrálható kiváltott potenciálok közül kiemelkedő az N170/N200, amely feltételezhetően az arcészlelési folyamat strukturális kódolási fázisát tükröző korai agykérgi jelzés. Ezenkívül még jelentős az N250, mint az arc ismerőségére való szenzitivitás idegi jelzése, valamint az N400, mint a szemantikus információk feldolgozását jelezni hivatott eseményfüggő kiváltott potenciál.

Az újabb agyi képalkotó eljárások (fMRI) megjelenésével lehetőség nyílt az arcészlelés pontosabb idegi feltérképezésére. A kezdeti kutatások három különböző agyterület jelentőségét emelték ki: az FFA (fusiform face area), az OFA (occipital face area) és az STS (sulcus temporalis superior) szerepét az arcfeldolgozásban. A James Haxby és munkatársai által a 2000-es években végzett kutatások bebizonyították, hogy a fent említett agyterületek elsősorban a vizuális kódolásban vesznek részt: ezek együttese alkotja az arcfeldolgozás „mag-rendszerét”.

A humán arcészlelés tudományos bemutatása során elengedhetetlen az arcfelismerési zavar (prozopagnózia) jellegzetességeinek ismertetése is. Összességében elmondható, hogy minden arcfelismerési zavarral élő személyre („arcvakra”) az explicit arcfelismerés zavara jellemző. Problémáik valószínűleg abból erednek, hogy képtelenek egy arcról elég precíz és hatékony perceptuális reprezentációt létrehozni, amit később a szemantikus tudásuk elérésére használhatnak. Az arcfelismerési zavarok csoportosításakor elsősorban fejlődési (öröklött) vagy szerzett arcfelismerési zavarról beszélhetünk: míg a veleszületett arcvakok a külső jegyeket figyelik, az arcok „letapogatása” során a szerzett zavarral élők általában a száj környékét nézik. Ugyancsak eltérés figyelhető meg közöttük az érzelmi arckifejezések feldolgozásában is. Ennek megfelelően mindkét csoport esetén a sajátos diszfunkcióra jellemző idegrendszeri aktivitásbeli mintázatlanságok is megfigyelhetők.

Zimmer a teljesség igényére törekedve még olyan fejlődési zavarokat – mint például a korai vizuális depriváció hatásai, az autisztikus spektrumzavar vagy a Williams-szindróma – és pszichiátriai kórképeket (például szkizofrénia, depresszió, szociális szorongás) is bemutat, amelyek magunkban hordozzák az arcfelismerési zavar kialakulásának lehetőségét.

A könyv vége felé megismerkedhetünk a korábban említett kutatásokból származó tudományos ismeretek alkalmazási lehetőségeivel is. A szerző véleménye szerint az arcfeldolgozás elsősorban a rendőrségi/bűnügyekben válik kulcskérdéssé: nem mindegy ugyanis, hogy a szemtanú felismeri-e a bűnözőt, és ha igen, arra milyen körülmények között képes. Érdemes lehet felmérni a szemtanúk megbízhatóságát, mert a különböző nemi jellemzők, életkori sajátosságok, az esemény után eltelt idő vagy az átélt stressz is befolyásolhatja döntésüket, a csoportos torzításokról nem is beszélve.

A rendőrségi ügyek során a szemtanúk felidézését ma már elsősorban – felváltva a rendőrségi rajzoló fantomképeit – az egyre fejlettebb arcikonstruáló rendszerek segítik. A számítógépek térhódításával megjelentek az olyan digitalizált programok, mint az Identi-Kit 2000, a FACE 3.0 vagy az E-FIT, amelyek mind fotószerű komponenseket mutatnak be a szemtanúknak. Tehát láthatjuk, hogy a legfejlettebb technika igyekszik felhasználni a kutatási eredményeket, a kutatási és fejlesztési folyamatnak azonban még közel sincs vége az arcészlelés területén.

Véleményem szerint a kötet (vagyis a szerző) legfontosabb érdeme, hogy széles körű, átfogó tudásanyag ismertetésére törekszik, mellőzve a tudományos állásfoglalást. Sőt, Zimmer őszintén biztatja az olvasót a bemutatott ismeretek továbbgondolására és a tudományos igényű kérdésfelvetésre. Ezenkívül úgy gondolom, hogy külön kiemelendő az arcészlelés jellegzetességeinek minél pontosabb megismerésének igénye az alkalmazási területek sokszínű bemutatása által.

Összességében az olvasó egy kivételes, olykor meghökkentő információkkal szolgáló, ám kifejezetten ösztönző tudományos művet ismerhet meg, amely mind a laikus, mind a szakember számára egyaránt HASZNOS és érdekes olvasmánynak bizonyulhat.

Noszik Nóra